

*Bolm. Zool., Univ. S. Paulo*  
4:75-80, 1979

## **VALOR NUTRITIVO DE ALGUMAS DIETAS ARTIFICIAIS PARA ANASTREPHA OBLIQUA (DIPTERA, TEPHRITIDAE)**

Fernando Sergio Zucoloto  
Suzana Puschel e Creusa M. Message  
*Departamento de Biologia da  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo  
14100 – Ribeirão Preto – SP – Brasil*

Departamento de Biologia da  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.  
14100 – Ribeirão Preto – SP – Brasil

### **RESUMO**

Valor nutritivo de algumas dietas artificiais para *Anastrepha obliqua* (Diptera, Tephritidae).

Algumas dietas artificiais, em diferentes concentrações, foram testadas e sua eficiência foi calculada a partir do peso das pupas, do tempo para apupar e da porcentagem de empupação.

Os melhores resultados foram obtidos com fermento 4,5 g/ 150 ml de dieta; os outros produtos testados foram: germe de trigo, feijão soja, leite em pó e aveia.

### **ABSTRACT**

Nutritive value of some artificial diets for *Anastrepha obliqua* (Diptera, Tephritidae)

Some artificial diets, in different concentrations, were tested and their efficiency assessed from the pupae weight, time to empupation and percentage of empupation.

The best results were obtained with yeast at 4.5 g/ 150 ml of diet; the other products tested were: wheat germ, soybean, powdered milk and oat.

## INTRODUÇÃO

As moscas de frutas do gênero *Anastrepha*, através de suas larvas, atacam tanto frutas cultivadas como silvestres, tais como: goiaba, ameixa, manga, pessego, laranja, cajamanga, cajamirim, caqui, carambola, seriguela, etc. Os fruticultores atacam esta praga, através de inseticidas, cujos malefícios e desvantagens não precisamos citar.

As fêmeas adultas depositam os ovos na superfície das frutas; as larvas eclodem e crescem às custas da polpa dos frutos infestados. Depois que os frutos caem, as larvas penetram na terra, onde empupam.

Para que possamos conhecer bem a biologia destas moscas é necessário que as criemos em laboratório. Para que esta criação seja possível, estudos básicos de nutrição são imprescindíveis.

Alguns trabalhos sobre dietas artificiais para outras moscas de frutas são conhecidos, tais como: Finney (1956), Neilson & McAllan (1965), Prology (1967), Schroeder, Miyabara, Tanaka & Chambers (1970, 1971) e Manoukas (1974); entretanto para moscas do gênero *Anastrepha* nada se conhece.

Alguns estudos já foram feitos e conseguimos uma dieta, para moscas adultas, em que obtivemos postura e eclosão em laboratório.

Neste trabalho, o nosso objetivo foi o de conseguir uma dieta artificial para larvas de *Anastrepha obliqua*, uma das espécies mais comuns entre nós. A dieta artificial conseguida para esta espécie, certamente servirá para outras espécies do gênero; isto porque, são praticamente nulas as diferenças quanto às necessidades nutritivas dentro de diferentes espécies de um mesmo gênero, em insetos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para conseguirmos as larvas, procedemos da seguinte forma: coletamos frutos de cajamirim que estavam infestados com larvas; estes frutos foram trazidos para o laboratório e colocados em caixa de madeira medindo internamente 80 cm de comprimento, 60 cm de largura e 15 cm de altura, com areia até uma profundidade de 5 cm.

Quando as larvas empuparam, foram retiradas das caixas e colocadas em gaiolas com armação de metal e revestida com tule. As dimensões da gaiola eram: 25 cm de altura, 20 cm de comprimento e 20 cm de largura. As gaiolas possuíam uma parte destacavel, onde se colocavam as pupas com areia; a areia era mantida umida. Conforme os adultos foram emergindo, eram colocados em pequenas caixas de madeira medindo internamente: 8 cm de comprimento, 3 cm de altura e 8 cm de largura. Em uma das faces da caixa haviam duas aberturas onde o comedouro e o bebedouro (pequenos tubos de ensaio) eram colocados. As caixas eram tapadas com vidro. Em cada caixa colocavamos 20 fêmeas e 10 machos, que eram alimentados com uma dieta conseguida em nosso laboratório.

Na época de oviposição, colocavamos em cada caixa uma campânula verde, imitando o fruto; os ovos encontrados nestas campânulas eram retirados com um pincel e transferidos para placas de Petri, com solução de NaCl 0,9%.

Conforme as larvas iam eclodindo, eram colocadas, individualmente, em tubos de ensaio de 5 cm de altura por 1 cm de diametro, já com a dieta a ser testada. Em cada tubo colocavamos uma larva. Cada grupo experimental era formado de 15 larvas e cada experimento foi feito duas vezes.

As dietas testadas eram constituídas dos seguintes elementos basicos: agar: 1,5g; nipagin: 20% – 0,5ml; farinha de trigo: 4,0g; sacarose – cuja quantidade na dieta variava conforme a quantidade da fonte protéica e vitamínica. Testamos como fontes protéica e vitamínica: levedo, germe de trigo, aveia, leite em pó e soja (Sobee). Cada uma destas fontes foram testadas em quatro níveis: 1,5g, 3,0g, 4,5g e 6,0g; quando testamos a 1,5g a quantidade de sacarose era 7,5g. Quando testamos a 3,0g era 6,0g. Quando testamos a 4,5g era 4,5g e quando testamos a 6,0g a quantidade de sacarose era 3,0g.

Para todas as dietas usamos 150ml de água.

As dietas foram preparadas da seguinte forma: cada ingrediente era pesado individualmente e colocado em um bequer; misturava-se bem até a homogeneidade; depois disto, colocava-se a água e o nipagin (fungicida) e levava-se ao fogo até a fervura; a mistura era, então, distribuida nos tubos de ensaio que eram logo tampados e levados à autoclave onde ficavam 15 minutos à 120mm de pressão.

Todo o experimento foi feito em uma temperatura de 23-26°C.

Os parâmetros que usavamos para a verificação do valor nutritivo das dietas foram: percentagem de empupação, peso das pupas, tempo para empupação.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados estão sumarizados na tabela 1.

O sucesso de uma dieta para qualquer espécie animal, depende de vários fatores, tais como: ingestão da dieta em quantidade suficiente, presença na dieta de nutrientes que satisfaçam as necessidades do animal, ausencia de fatores tóxicos, aspecto físico da dieta, etc.

A medida de ingestão em insetos, é um processo extremamente difícil, principalmente quando as larvas, pela sua própria biologia, necessitam viver dentro da dieta.

Para termos conhecimento das necessidades nutritivas de um inseto, faz-se necessário um profundo estudo em laboratório em relação a amino-ácidos, ácidos graxos, carboidratos, percentagem protéica ideal, sais minerais e vitaminas.

Para que estes estudos sejam feitos, é necessário manter o animal em laboratório; desta forma temos um ciclo vicioso que só pode ser quebrado com a feitura de uma dieta artificial, usando-se os alimentos mais comumente empregados para tal finalidade.

O aspecto físico da dieta é também extremamente importante. Se o inseto é lambedor ou sugador, não podemos confeccionar uma dieta seca.

Pelos dados que obtivemos, facilmente concluímos ser o levedo, o melhor alimento dentre os testados. Os grupos alimentados com levedo apresentaram os melhores resultados em todos os parâmetros analisados. O sucesso alcançado com o levedo pode ser explicado da seguinte forma: a dieta fica, fisicamente, bastante facil de ser ingerida,

Tabela 1. Resultados obtidos com diferentes dietas artificiais para larvas de *Anastrepha obliqua*.

Alimento Testado	Peso médio das pupas (mg)		Tempo médio para empupação (dias)		Porcentagem de empupação	
	1º	2º	1º	2º	1º	2º
levedo 1,5g	15,6 ± 2,2	17,4 ± 2,3	18,4 ± 1,7	19,1 ± 2,1	93,3	86,7
levedo 3,0g	17,0 ± 1,9	18,2 ± 3,4	16,0 ± 0,9	16,2 ± 1,2	80,0	93,3
levedo 4,5g	16,8 ± 2,0	18,5 ± 2,2	17,4 ± 1,3	15,3 ± 1,1	100,0	100,0
levedo 6,0g	16,7 ± 1,9	15,7 ± 2,9	16,3 ± 1,9	16,0 ± 1,6	86,7	80,0
germe de trigo 1,5g	10,1 ± 2,8	9,8 ± 3,8	20,0 ± 2,3	21,3 ± 2,6	20,0	20,0
germe de trigo 3,0g	10,7 ± 3,6	8,9 ± 2,9	21,0 ± 2,4	19,5 ± 2,3	20,0	13,3
germe de trigo 4,5g	12,0 ± 3,7	11,5 ± 3,2	22,0 ± 2,8	21,5 ± 2,6	13,3	20,0
germe de trigo 6,0	—	—	—	—	—	—
aveia 1,5g	6,3 ± 2,3	10,9 ± 1,0	26,6 ± 3,1	31,6 ± 4,0	20,0	53,3
aveia 3,0g	9,3 ± 1,8	11,6 ± 2,4	36,2 ± 4,4	25,3 ± 2,9	33,3	73,3
aveia 4,5g	12,4 ± 3,1	12,1 ± 2,5	26,0 ± 2,5	21,7 ± 1,8	93,3	60,0
aveia 6,0g	12,6 ± 1,8	13,9 ± 2,5	22,8 ± 1,7	20,3 ± 1,3	40,0	80,0
leite em pó 1,5g	9,9 ± 3,6	8,5 ± 0,5	26,6 ± 2,4	25,0 ± 2,6	60,0	66,7
leite em pó 3,0g	11,9 ± 3,6	8,8 ± 2,9	21,1 ± 1,7	22,1 ± 1,5	53,3	46,7
leite em pó 4,5g	15,6 ± 1,9	15,7 ± 0,1	21,8 ± 1,4	19,0 ± 2,0	53,3	20,0
leite em pó 6,0g	10,9 ± 3,1	10,5 ± 4,1	24,5 ± 2,9	24,0 ± 3,2	66,6	73,3
sobee 1,5g	11,9 ± 3,8	9,7 ± 2,6	27,1 ± 2,6	23,5 ± 2,4	40,0	46,6
sobee 3,0g	7,6 ± 2,7	7,0 ± 2,4	27,8 ± 3,0	24,8 ± 2,8	33,3	46,6
sobee 4,5g	8,9 ± 2,8	8,1 ± 1,9	22,8 ± 1,8	21,2 ± 1,7	13,3	53,3
sobee 6,0g	7,9 ± 2,5	8,0 ± 1,9	25,4 ± 2,2	23,3 ± 2,3	46,6	40,0

visto não ficarem pedaços de alimento, o que causaria dificuldades para a larva; o levedo é um alimento bastante rico em amino-ácidos e vitaminas do grupo B. A literatura nos dá subsídios para afirmarmos, que as grandes necessidades nutritivas dos insetos, de um modo geral, residem nos amino-ácidos, vitaminas do grupo B e uma fonte de carboidrato. Tudo isto era encontrado nas dietas à base de levedo.

O grupo que se alimentou com levedo 4,5g, foi o que melhor sucesso apresentou, vindo a seguir o com 3,0g. O grupo alimentado com 6,0g teve um sucesso relativo, mas já mostrando tendências a abaixar o valor nutritivo; a ingestão de amino-ácidos para os animais, não deve passar de um certo limite específico, visto que o problema de controle osmótico, pode ficar comprometido, inclusive causando toxidez aos animais.

Os valores nutritivos conseguidos com os grupos alimentados com aveia e com o leite em pó, podem ser considerados como intermediários. A aveia é um alimento deficiente em certos amino-ácidos importantes, tais como lisina e triptofano; estes dois amino-ácidos se mostraram essenciais em todas as espécies até agora estudadas e, portanto, são grandes as possibilidades de serem, também, para *Anastrepha obliqua*. O leite em pó apresenta uma dose alta de lactose, carboidrato não utilizavel para *Anastrepha obliqua* (Zucoloto et al, 1976). Esta é a causa fundamental para o não aproveitamento melhor do leite em pó.

Os baixos resultados obtidos com as dietas à base de soja e germe de trigo se devem à ingestão. Embora, como já afirmamos anteriormente, seja muito difícil medir-se ingestão em insetos, podemos a grosso modo, fazer uma estimativa. Quando as larvas alimentadas à base de soja e de germe de trigo empuparam, pudemos notar que grande parte da dieta permanecia nos tubos de ensaio. A baixa ingestão das dietas à base de germe de trigo, explica-se porque continha pequenos pedaços do germe, dificultando a ingestão. A baixa ingestão de soja, embora não seja explicada definitivamente, deve ser devido ao sabor. Com abelhas acontece o mesmo fenômeno (Zucoloto, 1977) e há, inclusive, uma tentativa de se atribuir o baixo valor nutritivo da soja, para estes insetos, a açúcares tóxicos em sua composição (Barker, 1977).

Estamos, agora, empenhados na melhoria da dieta à base de levedo, tendo como base vários trabalhos com nutrientes quimicamente definidos.

## CONCLUSÕES

Uma dieta artificial, tendo como base o levedo, pode ser usada para larvas de *Anastrepha obliqua*. Acharmos que a soja e o germe de trigo, como alimentos em si, seriam ótimos para estes animais e que o problema se reuniria em aspectos técnicos. Os resultados não muito bons conseguidos com as dietas à base de aveia, parecem indicar as necessidades de lisina e triptofano destes animais.

Concluimos finalmente que qualquer tentativa de se confeccionar uma dieta artificial não deve jamais prescindir de experimentos básicos de nutrição.

## AGRADECIMENTO

Desejamos expressar nossos agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que financiou este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BARKER, R.J. 1977 Some carbohydrates found in pollen and pollen substitutes are toxic to honey bees. *The Journal of Nutrition*. 107 (10): 1859-1862.
- FINNEY, G.L. 1956 A fortified carrot medium for mass-culture of the oriental fruit fly and certain other Tephritidae. *J. Econ. Ent.* 49: 134.
- MANOUKAS, A.G. 1974 Low-cost larval diets for mass production of the olive fruit fly. *J. Econ. Ent.* 68(1): 22-24
- NEILSON, W.T.A. & J.W. McAllan 1965 Artificial diets for the apple maggot. III. Improved, defined diets. *J.Econ.Ent.* 58 (3): 542-543.
- PROLOPY, R.J. 1967 Artificial diet for apple maggot larvae. *J. Econ. Ent.* 60 (4): 1161-1162.
- SCHROEDER, W.J., R.Y. MIYABARA, N. Tanaka & D.L. CHAMBERS 1970 A fluid larval medium for rearing the melon fly. *J. Econ. Ent.* 64 (5): 1221-1222.
- SCHROEDER, W.J., R.Y. MIYABARA, N. TANAKA & D.L. CHAMBERS 1971 Protein products for rearing three species of larval Tephritidae. *J. Econ. Ent.* 65 (4): 969-972.
- ZUCOLOTO, F.S. 1977 - Nutritive value of some pollen substitutes for *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica*. *J. Apic. Res.* 16 (1): 59-61.
- ZUCOLOTO, F.S., M.C.S. LIMA & V.L.C. GARCIA 1976 Utilização de carboidratos por moscas adultas de *Anastrepha* sp. *Ciência e Cultura*. Suplemento 28: 495.